Государственное бюджетное профессиональное образовательное

учреждение «Саровский политехнический техникум имени дважды героя социалистического труда Бориса глебовича Музрукова»

**РАБОЧая ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

для специальности среднего профессионального образования

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

Профиль обучения: технологический

г. Саров,

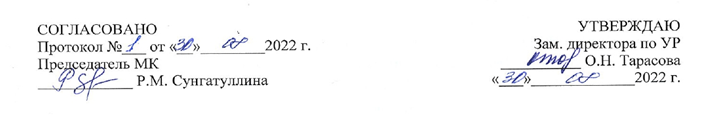
2022

Рабочая программа учебной дисциплины Материаловедение разработана на основе примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Организация-разработчик: ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова.

Разработчик: Савин И.М., мастер производственного обучения ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова.

**СОДЕРЖАНИЕ**



|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| 1. **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 6 |
| 1. **условия реализации учебной дисциплины** | 12 |
| 1. **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 14 |

* 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ППССЗ):**

Рабочая программа учебной дисциплины Материаловедение является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи **с общепрофессиональными дисциплинами:** ОП.01 Инженерная графика, ОП.03 Техническая механика, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП.05 Электротехника и основы электроники, ОП.06 Технологическое оборудование, ОП.07 Технология отрасли, ОП.08 Обработка металлов резанием, станки и инструменты, ОП.09 Охрана труда и бережливое производство, ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности, **профессиональными модулями:** ПМ.01 Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы, ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования и ПМ.03 Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию.

**1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1 - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. | - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;  - определять виды конструкционных материалов;  - выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;  - проводить исследования и испытания материалов;  - рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья. | - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов,  основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;  - классификацию и способы получения композиционных материалов;  - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве. строение и свойства металлов, методы их исследования;  - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;  - методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ.- характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей. |

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной нагрузки (всего) - 98 часов;

Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем - 98 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной нагрузки (всего)** | **98** |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **-** |
| **Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | **98** |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | **68** |
| лабораторные и практические занятия | **12** |
| **Консультации** | **12** |
| **Промежуточная аттестация** | **6** |
| *Итоговая аттестация в форме* **экзамена** |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | | **Объем**  **часов** | **Осваиваемые элементы компетенций** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Кристаллическое строение и свойства материалов.** | | | **32** |  |
| **Введение** | **Содержание** | | **2** |  |
| 1. | **Предмет и значение материаловедения**. Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем, снижение материалоемкости изделий, повышение прочности, надежности и долговечности механизмов и приборов**. История развития металловедения в России. Новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения.** |  | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| **Тема 1.1.**  **Строение и свойства материалов** | **Содержание** | | **10** |  |
| 1. | **Понятие о сплавах и металлах. Фазовое строение вещества** |  | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 2. | **Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток.** Свойства металлов, определяемые металлическим типом связи. Анизотропия свойств металлов. Несовершенства кристаллического строения. |
| **Лабораторные** **работы** | | 6 |
| 1. | Изучение методов определения макро- и микроструктуры металлов и сплавов. | 2 |
| 2. | Изучение способов определения числа твердости по методу Бринелля и Роквелла. | 2 |
| 3. | Изучение процесса кристаллизации металлов | 2 |
| **Тема 1.2.**  **Деформация и разрушение металло.** | **Содержание** | | **2** |  |
| 1. | **Напряжение и деформация.** Стадии реагирования металлов на возрастающее напряжение. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов (наклеп). Разрушение металлов. Теоретическая и практическая прочность металлов. Пути повышения прочности металлов: деформационное упрочнение, упрочнение твердым раствором, упрочнение дисперсными частицами избыточной фазы, упрочнение границами зерен. |  | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| Тема 1.3.  Диаграммы состояния металлов и сплавов | **Содержание** | | **8** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов.** Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. **Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей** |  |
| 2. | **Диаграмма состояния** структуры двойных сплавов . Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов, их характеристики, условия образования и свойства. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом. |
| **Практические работы** | |
| 1. | Изучение диаграмм состояния **«железо-цементит».** | 4 |
| Тема 1.4.  Термическая и химико-термическая обработка  металлов и сплавов | **Содержание** | | **8** |
| 1. | **Определение и классификация видов термической обработки.** Превращения в металлах и сплавах при нагреве и охлаждении. Основное оборудование для термической обработки. |  | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 2. | **Виды термической обработки стали**: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных сталей. Поверхностная закалка сталей. Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения. Термомеханическая обработка, виды, сущность, область применения. |
| 3. | **Химико-термическая обработка сталей.** Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов. Цементация стали. Азотирование стали. Ионное (плазменное) азотирование и цементация. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами. |
| **Контрольная работа по разделу** «**Кристаллическое строение и свойства материалов»** | | | 2 |
| **Раздел 2. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении** | | | **26** |  |
| **Тема 2.1. Конструкционные материалы** | **Содержание** | | **8** |  |
| 1. | **Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам**. Методы повышения конструктивной прочности материалов и их технические характеристики, критерии прочности, надежности, долговечности, экономической целесообразности и т. д. **Классификация конструкционных материалов и их технические характеристики.** |  | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 2. | **Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.** Углеродистые стали: обыкновенного качества и качественные стали. |
| 3. | **Легированные стали.** |
| 4. | **Виды, свойства и назначение чугунов.** Маркировка чугунов. |
| **Тема 2.2.**  **Материалы с особыми технологическими свойствами** | **Содержание** | | **6** |  |
| 1. | **Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами.** |  | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 2. | **Медные сплавы: общая характеристика и классификация бронз и латуни.** |
| **Лабораторные** **работы** | | 2 |
| 1. | Определение вида, назначения и свойств чугуна и стали по марке. |  |
| **Тема 2.3. Износостойкие материалы** | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Материалы с высокой твердостью поверхности.** Антифрикционные материалы: металлические и неметаллические, комбинированные, минералы. |  |
| **Тема 2.4.**  **Материалы с малой плотностью** | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Сплавы на основе алюминия и магния:** свойства алюминия и магния; общая характеристика и классификация алюминиевых и магниевых сплавов. |  |
| **Тема 2.5.**  **Материалы с высокой удельной прочностью** | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Титан и бериллий, сплавы на их основе;** свойства титана и бериллия, общая характеристика, классификация, применение титановых и бериллиевых сплавов; особенности обработки. |  |
| Тема 2.6.  Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Коррозионно-стойкие материалы, коррозионно-стойкие покрытия.** Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы. Радиационно-стойкие материалы. |  |
| **Тема 2.7. Неметаллические материалы** | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.** Пластмассы. Простые и термопластичные пластмассы: полиэтилен, полистирол, полихлорвинил, фторопласты и др. Сложные пластмассы: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит. |  |
| **Контрольная работа по разделу «МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИИ»** | | | **2** |  |
| **Раздел 3. Материалы с особыми физическими свойствами** | | | **4** |  |
| **Тема 3.1.**  **Материалы с особыми магнитными свойствами** | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Общие сведения о ферромагнетиках, их классификация.** Магнитно-мягкие материалы. Низкочастотные магнитно-мягкие материалы. Высокочастотные магнито-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно-твердые материалы: общие требования, литые материалы, порошковые материалы, деформируемые сплавы. |  |
| Тема 3.2.  Материалы с особыми электрическими свойствами | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы.** Полупроводниковые материалы: строение и свойства, методы получения, легирование полупроводников и получение p-n переходов. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали и компаунды. |  |
| **Раздел 4. Инструментальные материалы** | | | **6** |  |
| **Тема 4.1.**  **Материалы для режущих и измерительных инструментов.** | **Содержание** | | **4** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Материалы для режущих инструментов:** углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, спеченные твердые сплавы. |  |
| 2. | **Сверхтвердые материалы стали для измерительных инструментов.** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| Тема 4.2.  Стали для инструментов обработки металлов давлением. | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Стали для инструментов холодной обработки давлением. Стали для инструментов горячей обработки давлением:** стали для молотовых штампов, стали для штампов горизонтально-ковочных машин и прессов. |  |
| **Раздел 5. Порошковые и композиционные материалы** | | | **2** |  |
| Тема 5.1. Композиционные материалы | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Композиционные материалы, классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.** |  |
| **Раздел 6. Основные способы обработки материалов** | | | **10** |  |
| Тема 6.1.  Литейное производство*.* Обработка металлов давлением | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Сущность литейного производства. Технологический процесс получения отливок:** в разовые формы и ручной или машинной формовкой. Дефекты в отливках. Специальные виды литья. Применяемое оборудование. Мероприятия по охране труда и окружающей среды в литейном производстве. Сущность процесса обработки давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства. Виды обработки давлением. Прокатное производство. Продукция прокатного производства. Волочение металла. Прессование металла и способы прессования. Свободная ковка. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка. |  |
| Тема 6.2.  Обработка металлов резанием | **Содержание** | | **2** |  |
| 1. | **Общие вопросы об обработке резанием**. Принципы взаимозаменяемости. Понятие о допусках и посадках. Понятие и шероховатости поверхности. Процесс резания металла. Основные части и элементы резца. Понятие о режимах резания. Методы обработки резанием. Классификация металлорежущих станков и их характеристика. Электрические методы обработки металлов. |  |
| Тема 6.3.  Процессы формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов | **Содержание** | | **2** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Классификация соединений, выполняемых при сборке машин и механизмов**. Методы осуществления разъемных соединений. Требования, предъявляемые к разъемным соединениям. Методы осуществления неразъемных соединений. Требования, предъявляемые к разъемным соединениям. Инструмент, приспособления и оборудование, применяемые для получения разъемных и неразъемных соединений. |  |
| Тема 6.4.  Технологические процессы получения заготовок из конструкционных материалов. Формообразование и формоизменение заготовок | **Содержание** | | **4** | ОК 01-11,  ПК 1.1. - 1.3.  ПК 2.1. - 2.4.  ПК 3.1. - 3.4. |
| 1. | **Виды и способы изготовления и обработки заготовок из конструкционных материалов.** Получение заготовок литьем. Получение заготовок обработкой давлением. Кованые и штампованные заготовки. Сварные заготовки. Заготовки из неметаллических материалов. Основные способы получения заготовок из пластмасс, древесины и других материалов. |  |
| 2. | **Итоговая контрольная работа** |
| **Консультации** | | | **12** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | | | **6** |  |
| **Всего:** | | | **98** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета материаловедения метрологии, стандартизации и сертификации, технических измерений и лаборатории материаловедения и технической механики.

Оборудование учебного кабинета:

Комплект учебной мебели (ученические столы, стулья, стол преподавателя, стул преподавателя, школьная доска);

проектор;

экран настенный;

ноутбук,

кабинет по материаловедению;

комплект измерительного инструмента;

комплект электронных плакатов по курсу «Технология конструкционных материалов»;

комплект электронных плакатов по курсу «Материаловедение»;

ЭОР «Допуски и технические измерения».

Оборудование лаборатории материаловедения и технической механики:

прибор Роквела (твердомер);

прибор Бринеля (твердомер);

машина для испытания на разрыв;

копер;

пресс;

машина для испытания пружин;

комплект микроскопов;

комплект учебной мебели (ученические столы, стулья, стол преподавателя, стул преподавателя);

муфельная печь.

Учебно-методическое обеспечение:

- раздаточный материал для работы на уроке по всем темам курса;

- мультимедийное обеспечение теоретического материала: презентации;

- контролирующие материалы по дисциплине:

- индивидуальные варианты зачетных работ текущего контроля знаний по дисциплине;

- индивидуальные варианты зачетных работ итогового контроля знаний по дисциплине;

- методические рекомендации для выполнения ЛПР.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Плошкин В. В Материаловедение: Учебник для СПО. - 3-е изд. - М.: Юрайт, 2019. - Электронный ресурс: ЭБС Юрайт. https://biblio-online.ru/viewer/materialovedenie-433905#page/
2. Основы материаловедения: Учебник для СПО. / под ред. В.Н. Заплатина. – М. ИЦ «Академия», 2017. – (Топ 50) - 271с.
3. Адаскин А. М., и др. Материаловедение машиностроительного производства: Учебник для СПО. В 2 частях. Ч. 1.- 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. - Электронный ресурс: ЭБС Юрайт. https://biblio-online.ru/viewer/materialovedenie-mashinostroitelnogo-proizvodstva-v-2-ch-chast-1-442580#page/1
4. Адаскин А. М., и др. Материаловедение машиностроительного производства: Учебник для СПО. В 2 частях. Ч. 2..- 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. - Электронный ресурс: ЭБС Юрайт. https://biblio-online.ru/viewer/materialovedenie-mashinostroitelnogo-proizvodstva-v-2-ch-chast-1-442580#page/2

**Дополнительные источники:**

1. <http://materiology.info/map/mapsite.html>
2. Журавлев В.Н., Николаева О.И. Машиностроительные стали: Справочник. – М.: Машиностроение, 1992.
3. Калачев Б.А., Ливанов Б.А., Елагин В.И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – М.: МИСИС, 2005.
4. Коршунова Т.Е. Методические указания к лабораторным работам. Структура, свойства и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – Владивосток: ДВТИ, 1991.
5. Коршунова Т.Е. Строение, свойства и применение сталей и чугунов. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003.
6. Металлообработка». Форма доступа: [Металлообработка — Википедия.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0)
7. Основы материаловедения: Учебник для СПО. / под ред. В.Н. Заплатина. – М. ИЦ «Академия», 2017. – (Топ 50) - 271с.
8. Портал "Известия науки". Форма доступа: <http://www.inauka.ru/>
9. Стали и сплавы<http://materialscience.ru/lectures/lectures_materialoved.htm>
10. Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф.образования / [А.А.Смолькин, А.И.Батышев,В.И.Беспалькои др.] ; под ред. А.А.Смолькина.-М.: Издательский центр «Академия», 2011.
11. ЭБС Академия. Материаловедение: Учебник для СПО, Моряков О.С. 2016 http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/128149/
12. Материаловедение [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.materialscience.ru/ subjects/materialovedenie/.
13. Материаловедение.инфо [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://materiology.info>.
14. Все о материалах и материаловедении [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: Маteriall.ru: URL: <http://materiall.ru/>.
15. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа : http://www.gaudeamus.omskcity.com/my\_PDF\_library.html
16. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Формы и методы оценки*** |
| **знания:**  - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов,  основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;  - классификацию и способы получения композиционных материалов;  - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве. строение и свойства металлов, методы их исследования;  - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;  - методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ.- характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей. | - перечисляет закономерности процесса кристаллизации в зависимости от температуры;  - перечисляет способы термообработки материалов;  - перечисляет способы процесса защиты металлов от коррозии;  - перечисляет принципы получения композиционных материалов, их особенности в зависимости от компонентов;  - классифицирует по заданным критериям;  - аргументировано объясняет на основе нормативных источников причины выбора материалов для конкретной технологической машины;  - перечисляет виды конструкционных материалов и сплавов;  - дает краткую характеристику по химическому составу;  - перечисляет область применения разных групп материалов в пищевой промышленности;  - перечисляет группы станков для металлообработки;  - объясняет принципы назначения режимов резания;  - по алгоритму определяет припуск на обработку, скорость резания, частоту вращения заготовки, подачу инструмента. | - экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов  практических занятий,  - тестирование,  - устный опрос,  - экзамен. |
| **умения:**  - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;  - определять виды конструкционных материалов;  - выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;  - проводить исследования и испытания материалов;  - рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья. | - визуальным наблюдениям, физическим экспериментом устанавливает вид конструкционного материала;  - выделяет признаки материалов по заданным критериям;  - по заданному критерию (прочности, твердости) условиям эксплуатации осуществляет выбор материала для конкретной конструкции;  - осуществляет процесс испытания материалов;  - перечисляет основные характеристики материала;  - воспроизводит технологию обработки заготовки, выбирает тип металлорежущего станка и рассчитывает технологическое время обработки. | - экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов  практических занятий,  - проектная работа,  - оценка решений ситуационных задач,  - экзамен. |